



**HAL**  
open science

## Le paludisme à Dakar, un puzzle urbain: l'espace du social, de l'économique, et de l'écologique

Marion Borderon, Sébastien Oliveau, Richard Lalou

### ► To cite this version:

Marion Borderon, Sébastien Oliveau, Richard Lalou. Le paludisme à Dakar, un puzzle urbain: l'espace du social, de l'économique, et de l'écologique. 11ème colloque Théoquant, Thema, Feb 2013, Besançon, France. hal-01140484

**HAL Id: hal-01140484**

**<https://hal.science/hal-01140484>**

Submitted on 8 Apr 2015

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## Le paludisme à Dakar, un puzzle urbain : l'espace du social, de l'économique, et de l'écologique

Marion Borderon<sup>1</sup>, Sébastien Oliveau<sup>2</sup>, Richard Lalou<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UMR 7300 ESPACE  
Aix Marseille Université  
marion.borderon@univ-amu.fr

<sup>2</sup>UMR 7300 ESPACE  
Aix Marseille Université  
sebastien.oliveau@univ-amu.fr

<sup>3</sup>UMR 151 LPED, IRD  
Aix Marseille Université  
richard.lalou@univ-amu.fr

---

### contexte et objectif de la recherche

Les derniers chiffres officiels sur la mortalité et la morbidité imputés au paludisme au Sénégal ont fait du pays un candidat potentiel pour la phase de pré-élimination de cette maladie (RBM; 2010). Pourtant, de nombreuses interrogations persistent à l'échelle infra-nationale, notamment aux abords de la capitale. La complexité du paludisme en milieu urbain et les obstacles qui se dressent sur les possibilités d'apprécier des données de qualité quant à l'incidence et la prévalence de la maladie compromettent le contrôle systématique de tous les cas de paludisme dans l'agglomération. Sans être pessimiste, la prudence devrait être nécessaire. Une étude transversale menée en 2008, présente des zones où le taux de prévalence est au-dessus de 5% (la moyenne sur l'agglomération avoisine 2%), seuil notoire nécessaire à la phase de pré-élimination selon les critères OMS (Diallo et al; 2012). La transmission est donc certes faible en moyenne, mais des foyers hyper localisés persistent et entretiennent un risque de développement épidémique lors de la transmission saisonnière maximum (l'hivernage). La présence du vecteur, l'Anophèle, responsable de la piqûre infectant l'homme est également prouvée à Dakar. Les zones de trans-

mission potentielles sont elles aussi distribuées de manière très hétérogène dans l'espace dakarais (Machault et al.; 2009).

Prenant alors en compte cette complexité d'un milieu urbain dense, hétérogène et ouvert sur l'extérieur, il s'agit d'élaborer un modèle permettant de localiser ces zones vulnérables, résultat d'une association entre des espaces pathogènes (paysages favorables au développement de l'Anophèle) et des populations à risque (population ayant des "capabilités"<sup>1</sup> limitées et un comportement qui ne s'adapte pas (ou mal) à l'exposition subie). Les autorités et acteurs de la santé publique sur le territoire pourront alors cibler leurs actions selon le profil de ces sous espaces urbains et tenir compte des différenciations spatiales. Cet objectif correspond bien aux volontés définies dans le protocole de Hyogo, visant à créer des programmes spécifiques, notamment pour les personnes vulnérables. Le milieu urbain crée un puzzle mettant côte à côte des pièces neutres avec des territoires exposés.

### Données disponibles

Une des caractéristiques dominantes des pays les moins développés est la difficulté à disposer de données statistiques de

---

1. Selon le terme employé par A. Sen, 1983.

bonne qualité sur la population, et plus encore si l'on souhaite que cette information soit spatialisée. Néanmoins, il existe çà et là des sources qui peuvent être exploitées et ouvrent de nouveaux horizons à la recherche. Le Sénégal n'échappe pas à cette règle, et travailler sur l'agglomération dakaroise nécessite donc quelques efforts méthodologiques si l'on veut s'extraire de l'étude fragmentée de quelques quartiers. Les recensements sont, dans ce cadre, des ressources souvent utiles. De surcroît, les données issues de l'imagerie satellite sont de plus en plus aisément disponibles à des résolutions spectrales, spatiales et temporelles pouvant satisfaire aux besoins d'études dans de nombreux domaines.

Les déterminants du risque de transmission sont ici étudiés à la lumière des données régionales provenant du dernier recensement (ANSD ; 2006). Extraites de l'imagerie satellite, des variables qualifiant l'environnement urbain dakarois complète la base de données. Enfin, des enquêtes transversales sur la thématique de la santé, particulièrement axés sur le paludisme enrichissent les données disponibles. Afin d'obtenir des données individuelles sur le comportement et la situation socio-économique des ménages, l'enquête population, réalisée par questionnaire dans le cadre du programme ANR ActuPalu a été utilisée. En parallèle de cette enquête, deux personnes de chaque ménage enquêté ont fait l'objet d'un test de diagnostic parasitaire (test de goutte épaisse), réalisé par prélèvement sanguin (voir le rapport ActuPalu).

### **Des espaces pathogènes à la vulnérabilité socio-économique... modéliser le risque palustre**

L'analyse des deux enquêtes transversales ont permis de souligner en partie les variables impliquées dans la prévalence palustre dans l'agglomération dakaroise. Les conditions de vie des populations, c'est-à-dire leurs ressources tant sociales qu'économiques sont, lorsqu'elles sont faibles, responsables d'une prévalence

palustre élevée (Borderon ; 2011). Cela est surtout valable lorsque cette situation est spatialement associée à une exposition estimée aux vecteurs, l'Anophèle. Ces « paysages pathogènes » sont modélisés de manière empirique par variables environnementales extraites d'images satellites et données entomologiques issues de la littérature. Ces considérations et la cartographie du taux de prévalence permettent donc de comprendre et d'analyser avec plus de détails l'hétérogénéité du risque palustre dans l'agglomération dakaroise. Forte de plus de 2,5 millions d'habitants en 2002, la diversité de ces paysages urbains, tant d'un point de vue social, économique qu'écologique font de cet espace, une association complexe de sous espaces urbains aux caractéristiques variées. Agrégées en petites unités homogènes que constituent les districts de recensement (DR), l'analyse de variables d'intérêt liés au risque d'infection palustre va alors permettre de cartographier les foyers les plus sensibles à une flambée épidémique palustre lorsque le risque d'infection est le plus fort, soit lors de l'hivernage.

L'enjeu méthodologique est double. Défini par la multiplication d'un aléa avec une vulnérabilité, le risque au paludisme doit donc comprendre ces deux dimensions. L'analyse de l'aléa, soit dans le cas du paludisme, la présence et la densité de la faune anophélienne, sont largement documentées (notamment Galiaga et al. ; 2012). Concernant la zone d'étude, un résultat marquant résulte de travaux menés très récemment sur la cartographie de l'aléa à l'échelle de l'agglomération de Dakar (Machault et al. ; 2010).

En revanche, la réflexion et l'analyse de la vulnérabilité palustre pose de plus grandes questions. La vulnérabilité se définit par l'absence ou la faiblesse de réaction et/ou de capacité de protection d'une population face à un aléa (entre autres : Cutter ; 1996 et Birkmann ; 2006). C'est un état relatif, l'on est vulnérable « à ». Or, de manière générale nous avons vu que les ménages les plus démunis au sens économique et social, soit ayant par exemple des ressources limitées et un bas niveau d'études,

ont une capacité moindre à se prémunir de l'infection. Ainsi ce qu'on nomme la vulnérabilité sociale est un bon indicateur pour estimer l'exposition à l'aléa. Cependant la vulnérabilité « au » paludisme ne se résume pas qu'à cela et comprend une dimension plus intrinsèque à la nature de l'aléa. Le risque épidémiologique dans le cas de l'infection palustre agit en outre à un second niveau d'analyse, celui de l'individu. Le comportement de ce dernier influence grandement l'exposition aux piqûres d'anophèles et par la même la diffusion parasitaire des hommes aux vecteurs et vice versa. L'utilisation de moyens préventifs ou curatifs (prise médicamenteuse, utilisation de Moustiquaires Imprégnées d'Insecticides Longue Durée (MIILD),...) ou encore la mobilité des personnes interviennent durablement sur leur vulnérabilité à cette maladie.

Ainsi, il faut pour la réalisation d'un modèle de vulnérabilité, prendre en compte ce double niveau d'intervention à l'échelle de l'agglomération. Une fois ce modèle construit, son interaction avec le modèle Aléa, déjà disponible, permettra de dresser

une cartographie du risque palustre estimé à l'échelle de l'agglomération de Dakar.

## Résultats attendus et perspectives

Une première cartographie du modèle final a déjà été dressée. Elle comprend l'interaction entre la vulnérabilité sociale et le risque d'exposition (aléa) modulé par une troisième dimension qui intervient dans le risque de piqûre, soit la densité nette<sup>2</sup> de population. Cependant, deux éléments sont en train d'être améliorés afin d'obtenir le modèle final voulu. Il n'est pris en compte ici qu'une « sous partie » de la vulnérabilité au paludisme. Il nous faut, à l'aide des données d'enquêtes, compléter l'indice de vulnérabilité sociale avec les variables comportementales, comme cela est souligné précédemment. De surcroît l'estimation de l'aléa, nommé ici distance aux gîtes, n'est qu'un proxy d'un indice beaucoup plus complet à présent disponible. La cartographie finale émergera donc de la fusion du modèle vulnérabilité complet et de ce modèle aléa dont la construction sera bientôt disponible dans la littérature.

## Références

- Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (2006). *Rapport National de présentation*, Résultats du troisième recensement général de la population et de l'habitat -2002, ANSD.
- Birkmann, Jörn (2006). *Measuring Vulnerability to Promote Disaster-Resilient Societies : Conceptual Frameworks and Definitions*, in : Birkmann, Jörn, ed. *Measuring Vulnerability to Natural Hazards - Towards Disaster Resilient Societies*, Tokyo, New York, Paris ; United Nations University Press : 9-54.
- Cutter, Susan L. (1996). Vulnerability to environmental hazards. *Progress in Human Geography* 20 (4) :529-539.
- Borderon Marion (2011). "Modelling the malaria-infection in Dakar, Senegal ; from urban ecology to social geography", EC-QTG 2011, Athenes, 2-5 Septembre 2011.
- Diallo, Abdoulaye, and others (2012). Asymptomatic Carriage of Plasmodium in Urban Dakar : The Risk of Malaria Should Not Be Underestimated. *PLoS ONE* 7(2) : e31100. doi :10.1371/journal.pone.0031100.
- Gadiaga, Libasse, and others (2011). Conditions of malaria transmission in Dakar from 2007 to 2010. *Malaria Journal*, 10 : 312.
- Machault, Vanessa, and others (2009). Highly focused anopheline breeding sites and malaria transmission in Dakar. *Malaria Journal*, 8 :138.

2. Nous avons pris en compte ici la densité nette, c'est-à-dire la densité rapportée uniquement aux pixels de zones bâties « habitées ».